

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-003170

(43)Date of publication of application : 06.01.1999

(51)Int.Cl.

G06F 3/03

(21)Application number : 09-172802

(71)Applicant : WACOM CO LTD

(22)Date of filing : 13.06.1997

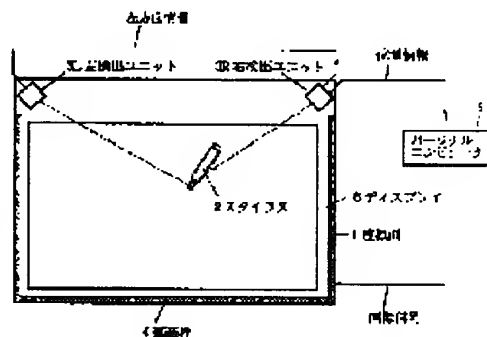
(72)Inventor : OGAWA YASUJI

## (54) OPTICAL DIGITIZER

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a malfunction by removing disturbance light from an optical digitizer.

SOLUTION: This optical digitizer is provided with a coordinate plane 1 set on the surface of display 6 and on that plane, a stylus 2 and a pair of left and right detection units 3L and 3R are arranged. Since the position coordinate of stylus 2 to emit radiation light is found directly or indirectly on the coordinate plane 1, the detection units 3L and 3R are arranged around the coordinate plane 1, receive the radiated light and convert it to an electric signal. Further, this electric signal is processed and the position coordinate is calculated. The respective detection units 3L and 3R incorporate collimator lenses and while limiting the field of view lower than a prescribed height from the coordinate plane 1, the range of receivable radiated light is made parallel to the coordinate plane 1. Further, a shield frame 4 is arranged so as to surround the coordinate plane, and unwanted light excepting for the radiated light is removed from the field of view.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-3170

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 F 3/03

識別記号

3 3 0

F I

G 0 6 F 3/03

3 3 0 G

審査請求 未請求 請求項の数33 F D (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平9-172802

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月13日

(71) 出願人 000139403

株式会社ワコム

埼玉県北埼玉郡大利根町豊野台2丁目510

番地1

(72) 発明者 小川 保二

埼玉県北埼玉郡大利根町豊野台2丁目510

番地1 株式会社ワコム内

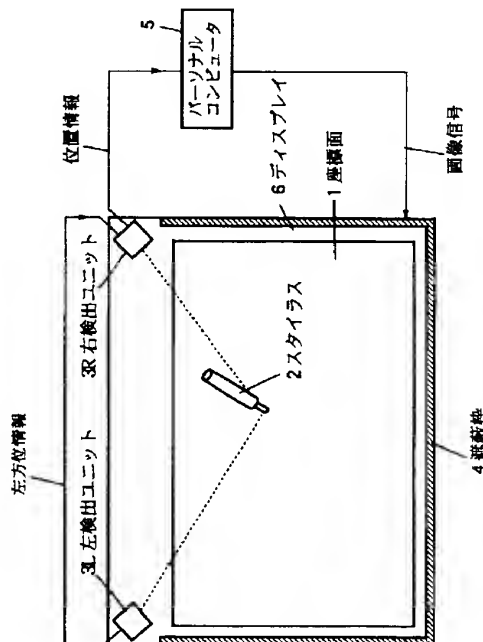
(74) 代理人 弁理士 鈴木 晴敏

(54) 【発明の名称】 光デジタイザ

(57) 【要約】

【課題】 光デジタイザから外乱光を除去して誤動作を防止する。

【解決手段】 光デジタイザはディスプレイ6の表面に設定された座標面1を備えており、その上にスタイラス2と左右一対の検出ユニット3L、3Rが配置されている。座標面1上で直接的または間接的に放射光を発するスタイラス2の位置座標を求めるため、検出ユニット3L、3Rは座標面1の周辺に配されており放射光を受光して電気信号に変換する。さらに、この電気信号を処理して位置座標を算出する。各検出ユニット3L、3Rはコリメータレンズを内蔵しており、視野を座標面1から所定の高さ以下に制限して受光可能な放射光の範囲を座標面1に対して平行化している。さらに、座標面1の周囲を囲むように遮蔽枠4が配されており、視野から放射光以外の不要光を除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 座標面上で直接的または間接的に放射光を発する指示体の位置座標を求めるため、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して位置座標を算出する演算手段とを備えた光デジタイザにおいて、該検出手段の視野を該座標面から所定の高さ以下に制限して受光可能な放射光の範囲を該座標面に対して平行化する光学手段と該座標面の周囲を囲むように配され該視野から放射光以外の不要光を除去する遮蔽手段とを有することを特徴とする光デジタイザ。

【請求項2】 前記検出手段は一对のリニアイメージセンサを含んでおり、互いに異なる方位から該放射光を受光してそれぞれ指示体の一次元像をあらわす電気信号を出力し、前記演算手段は該一次元像に基づいて指示体の二次元位置座標を算出することを特徴とする請求項1記載の光デジタイザ。

【請求項3】 前記光学手段はコリメータレンズを含んでおり、放射光のうち実質上座標面と平行な成分のみを該検出手段の受光面に集光して、受光可能な放射光の範囲を該座標面に対して平行化することを特徴とする請求項1記載の光デジタイザ。

【請求項4】 前記コリメータレンズは球面の上下を切除して偏平形状に加工されており、該座標面の上に平行配置可能であることを特徴とする請求項3記載の光デジタイザ。

【請求項5】 座標面の上に配置した前記コリメータレンズと座標面から離間して配置した前記検出手段とを結ぶ光路に介在する反射または屈折手段を備えており、コリメータレンズで集光した放射光を反射または屈折して検出手段に導くことを特徴とする請求項4記載の光デジタイザ。

【請求項6】 前記コリメータレンズは座標面に垂直な光軸を有しているとともに、座標面に平行な放射光の成分を直角に反射してコリメータレンズに導く反射手段が座標面の上に配されていることを特徴とする請求項3記載の光デジタイザ。

【請求項7】 座標面を照明する光源を備えているとともに、前記検出手段は照明を受けた指示体の反射により間接的に発した放射光を受光することを特徴とする請求項1記載の光デジタイザ。

【請求項8】 前記光源は点灯および消灯を繰り返して間欠的に座標面をフラッシュ照明するとともに、前記演算手段はフラッシュ照明に同期して該検出手段から出力される電気信号を処理することを特徴とする請求項7記載の光デジタイザ。

【請求項9】 前記検出手段は受光量に応じた電荷を蓄積して電気信号に変換する電荷蓄積素子および電荷の蓄積を制御するシャッタゲートを有するイメージセンサからなり、フラッシュ照明に同期してシャッタゲートを開

閉することを特徴とする請求項8記載の光デジタイザ。

【請求項10】 前記光源は複数の色光を切り替えて座標面をフラッシュ照明し、前記検出手段は特定の表面色を有する指示体の反射により生じた放射光をフラッシュ照明に同期して各色光別に受光し、前記演算手段は該検出手段から出力される電気信号を処理して指示体の位置座標の算出に加え表面色を識別することを特徴とする請求項8記載の光デジタイザ。

【請求項11】 前記光源はある波長の光源光を用いて座標面を照明し、前記検出手段は蛍光面を有する指示体による光源光の反射により生じた別の波長の放射光を選択的に受光する光学フィルターを備えていることを特徴とする請求項7記載の光デジタイザ。

【請求項12】 前記光源は紫外波長の光源光を用いて座標面を照明し、前記検出手段は指示体の蛍光面による光源光の反射で生じた可視波長の放射光を選択的に受光する光学フィルターを備えていることを特徴とする請求項11記載の光デジタイザ。

【請求項13】 前記検出手段はカラーイメージセンサからなり、指示体に割り当てられた色に応じた放射光を受光して対応する電気信号を出力し、前記演算手段は該電気信号を処理して該指示体の位置座標の算出に加え指示体の色を識別することを特徴とする請求項1記載の光デジタイザ。

【請求項14】 座標面上で直接的または間接的に放射光を発する指示体の位置座標を求めるため、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して位置座標を算出する演算手段と、該検出手段の視野を該座標面から所定の高さ以下に制限して受光可能な放射光の範囲を該座標面に対して平行化する光学手段とを備えた光デジタイザであって、

前記検出手段は一对のリニアイメージセンサを含んでおり、互いに異なる方位から該放射光を受光してそれぞれ指示体の一次元像をあらわす電気信号を出力し、前記演算手段は該一次元像に基づいて指示体の二次元位置座標を算出し、

前記光学手段はコリメータレンズを含んでおり、放射光のうち実質上座標面と平行な成分のみを該リニアイメージセンサの受光面に集光して、受光可能な放射光の範囲を該座標面に対して平行化し、

前記コリメータレンズは球面の上下を切除して偏平形状に加工されており、該座標面の上に平行配置可能であり、

座標面の上に配置した前記コリメータレンズと座標面から離間して配置した該リニアイメージセンサとを結ぶ光路に介在する反射または屈折手段を備えており、コリメータレンズで集光した放射光を反射または屈折して該リニアイメージセンサに導くことを特徴とする光デジタイザ。

【請求項 15】 座標面上で直接的または間接的に放射光を発する指示体の位置座標を求めるため、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して位置座標を算出する演算手段と、該検出手段の視野を該座標面から所定の高さ以下に制限して受光可能な放射光の範囲を該座標面に対して平行化する光学手段とを備えた光デジタイザであって、

前記光学手段は座標面に垂直な光軸を有するコリメータレンズと、座標面の上に配され座標面に平行な放射光の成分を直角に反射してコリメータレンズに導く反射手段とからなり、放射光のうち実質上座標面と平行な成分のみを該検出手段の受光面に集光して、受光可能な放射光の範囲を該座標面に対して平行化することを特徴とする光デジタイザ。

【請求項 16】 前記反射手段はハーフミラーからなり、同時に、該コリメータレンズの近傍に光源が配されており該ハーフミラーを介して再帰反射面を有する指示体を照明し、前記検出手段は照明を受けた指示体から再帰反射した放射光を該ハーフミラーを介して受光することを特徴とする請求項 15 記載の光デジタイザ。

【請求項 17】 座標面上で間接的に放射光を発する指示体の位置座標を求めるため、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して位置座標を算出する演算手段と、座標面を照明する光源とを備えた光デジタイザであって、前記検出手段は照明を受けた指示体の反射により間接的に発した放射光を受光し、

前記光源は点灯および消灯を繰り返して間欠的に座標面をフラッシュ照明するとともに、

前記演算手段はフラッシュ照明に同期して該検出手段から出力される電気信号を処理することを特徴とする光デジタイザ。

【請求項 18】 前記検出手段は受光量に応じた電荷を蓄積して電気信号に変換する電荷蓄積素子および電荷の蓄積を制御するシャッタゲートを有するイメージセンサからなり、フラッシュ照明に同期してシャッタゲートを開閉することを特徴とする請求項 17 記載の光デジタイザ。

【請求項 19】 前記光源は複数の色光を切り替えて座標面をフラッシュ照明し、前記検出手段は特定の表面色を有する指示体の反射により生じた放射光をフラッシュ照明に同期して各色光別に受光し、前記演算手段は該検出手段から出力される電気信号を処理して指示体の位置座標の算出に加え表面色を識別することを特徴とする請求項 17 記載の光デジタイザ。

【請求項 20】 座標面上で放射光を発する指示体の位置座標を求めるため、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して位置座標を算出する演算手段と、座標面を照

明する光源とを備えた光デジタイザであって、前記光源はある波長の光源光を用いて座標面を照明し、前記検出手段は蛍光面を有する指示体による光源光の反射により生じた別の波長の放射光を選択的に受光する光学フィルターを備えていることを特徴とする光デジタイザ。

【請求項 21】 前記光源は紫外波長の光源光を用いて座標面を照明し、前記検出手段は蛍光面を備えた指示体による光源光の反射で生じた可視波長の放射光を選択的に受光する光学フィルターを備えていることを特徴とする請求項 20 記載の光デジタイザ。

【請求項 22】 座標面上で直接的または間接的に放射光を発しながら描画操作およびそれに付随する付帯操作を行う指示体と、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して指示体の位置座標を算出する演算手段とを備えた光デジタイザにおいて、

前記指示体は付帯操作に応じて放射光に含まれる色成分を変化させる変調手段を備え、

前記検出手段は放射光に含まれる色成分に応じた電気信号を出力し、

前記演算手段は該検出手段から出力された電気信号を処理して指示体の描画操作に応じた位置座標の算出に加え付帯操作に応じた付随情報を取得することを特徴とする光デジタイザ。

【請求項 23】 座標面上で間接的に放射光を発しながら描画操作およびそれに付随する上下動操作を行う指示体と、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して指示体の位置座標を算出する演算手段と、座標面を照明する光源とを備えた光デジタイザにおいて、

前記光源は複数の色光を切り替えて座標面をフラッシュ照明し、

前記指示体は上下動操作に応じて表面色が変化し、

前記検出手段は表面色が変化する指示体がフラッシュ照明を反射することで生じた放射光を該フラッシュ照明に同期して各色光別に受光し、

前記演算手段は該検出手段から出力される電気信号を処理して指示体の描画操作に応じた位置座標の算出に加え上下動操作に応じた表面色の変化を認識することを特徴とする光デジタイザ。

【請求項 24】 座標面の上を移動する輝点を検出して電気信号に変換した後該電気信号を処理して位置座標を算出する光デジタイザの入力に用いられ、描画操作に伴って座標面を移動する輝点を備えた光スタイラスであって、

描画操作を行うために操られる軸部と輝点を形成する先端部とを有し、

前記先端部は自発光体と導光体との結合からなり、

前記導光体は円錐または円柱の内部を底面から削り貫い

た形状を有し、その内面または外面の少なくとも一方が光拡散性を備えた透明部材からなり、且つ底面部に自発光体に取り付けられていることを特徴とする光スタイラス。

【請求項25】 座標面上を移動する輝点を検出して電気信号に変換した後該電気信号を処理して位置座標を算出する光デジタイザの入力に用いられ、描画操作に伴って座標面を移動する輝点を備えた光スタイラスであって、

描画操作およびそれに付随する付帯操作を行うために操られる軸部と輝点を形成する自発光体が装着された先端部とを有し、  
前記軸部は付帯操作に応じて自発光体を制御して輝点の色調を変化させる変調手段を備えており、  
描画操作に応じた位置座標の入力に加え付帯操作に応じた付随情報の入力を可能にすることを特徴とする光スタイラス。

【請求項26】 座標面上を移動する輝点を検出して電気信号に変換した後該電気信号を処理して位置座標を算出する光デジタイザの入力に用いられ、描画操作に伴って座標面を移動する輝点を備えた光スタイラスであって、

筆圧の変化を伴った描画操作を行うために操られる軸部と外部の照明を反射して輝点を形成する反射体が装着された先端部とを有し、  
前記反射体は第一の色を有し筆圧に応じて上下動するスライド部材と、第二の色を有し該スライド部材を覆うカバー部材とからなり、  
筆圧に応じて第一の色と第二の色の比率が変化することにより、描画操作に応じた位置座標の入力に加え筆圧の入力を可能にすることを特徴とする光スタイラス。

【請求項27】 座標面上で直接的または間接的に放射光を発する指示体の位置座標を求めるため、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して位置座標を算出する演算手段とを備え、さらに該座標面に重なる画面を構成するディスプレイと、求めた位置座標を該画面に映し出す出力手段とを備えた表示装置において、

該検出手段の視野を該座標面から垂直方向に関し所定の幅に制限して受光可能な放射光の範囲を該座標面に対して平行化する光学手段と、

該座標面の周囲を囲むように配され該視野から放射光以外の不要光を除去するのに十分な垂直方向の幅を持つ遮蔽手段とを有することを特徴とする表示装置。

【請求項28】 座標面上で直接的または間接的に放射光を発する指示体の位置座標を求めるため、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して位置座標を算出する演算手段と、該検出手段の視野を該座標面から所定の高さ以下に制限して受光可能な放射光の範囲を該座標面に対

して平行化する光学手段とを備え、さらに該座標面に重なる画面を構成するディスプレイと、求めた位置座標を該画面に映し出す出力手段とを備えた表示装置であって、

前記検出手段は一对のリニアイメージセンサを含んでおり、互いに異なる方位から該放射光を受光してそれぞれ指示体の一次元像をあらわす電気信号を出力し、

前記演算手段は該一次元像に基づいて指示体の二次元位置座標を算出し、

10 前記光学手段はコリメータレンズを含んでおり、放射光のうち実質上座標面と平行な成分のみを該リニアイメージセンサの受光面に集光して、受光可能な放射光の範囲を該座標面に対して平行化し、

前記コリメータレンズは球面の上下を切除して偏平形状に加工されており、該座標面の上に平行配置可能であり、

座標面の上に配置した前記コリメータレンズと座標面から離間して配置した該リニアイメージセンサとを結ぶ光路に介在する反射または屈折手段を備えており、コリメータレンズで集光した放射光を反射または屈折して該リニアイメージセンサに導くことを特徴とする表示装置。

【請求項29】 座標面上で直接的または間接的に放射光を発する指示体の位置座標を求めるため、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して位置座標を算出する演算手段と、該検出手段の視野を該座標面から所定の高さ以下に制限して受光可能な放射光の範囲を該座標面に対して平行化する光学手段とを備え、さらに該座標面に重なる画面を構成するディスプレイと、求めた位置座標を該画面に映し出す出力手段とを備えた表示装置であって、

前記光学手段は座標面に垂直な光軸を有するコリメータレンズと、座標面の上に配され座標面に平行な放射光の成分を直角に反射してコリメータレンズに導く反射手段とからなり、放射光のうち実質上座標面と平行な成分のみを該検出手段の受光面に集光して、受光可能な放射光の範囲を該座標面に対して平行化することを特徴とする表示装置。

【請求項30】 座標面上で間接的に放射光を発する指示体の位置座標を求めるため、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して位置座標を算出する演算手段と、座標面を照明する光源とを備え、さらに該座標面に重なる画面を構成するディスプレイと、求めた位置座標を該画面に映し出す出力手段とを備えた表示装置であって、  
前記検出手段は照明を受けた指示体の反射により間接的に発した放射光を受光し、

前記光源は点灯および消灯を繰り返して間欠的に座標面をフラッシュ照明するとともに、

前記演算手段はフラッシュ照明に同期して該検出手段か

ら出力される電気信号を処理することを特徴とする表示装置。

【請求項31】 座標面上で放射光を発する指示体の位置座標を求めるため、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して位置座標を算出する演算手段と、座標面を照明する光源とを備え、さらに該座標面に重なる画面を構成するディスプレイと、求めた位置座標を該画面に映し出す出力手段とを備えた表示装置であって、前記光源はある波長の光源光を用いて座標面を照明し、前記検出手段は蛍光面を有する指示体による光源光の反射により生じた別の波長の放射光を選択的に受光する光学フィルターを備えていることを特徴とする表示装置。

【請求項32】 座標面上で直接的または間接的に放射光を発しながら描画操作およびそれに付随する付帯操作を行う指示体と、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して指示体の位置座標を算出する演算手段とを備え、さらに該座標面に重なる画面を構成するディスプレイと、求めた位置座標を該画面に映し出す出力手段とを備えた表示装置において、前記指示体は付帯操作に応じて放射光に含まれる色成分を変化させる変調手段を備え、前記検出手段は放射光に含まれる色成分に応じた電気信号を出力し、前記演算手段は該検出手段から出力された電気信号を処理して指示体の描画操作に応じた位置座標の算出に加え付帯操作に応じた付随情報を取得することを特徴とする表示装置。

【請求項33】 座標面上で間接的に放射光を発しながら描画操作およびそれに付随する上下動操作を行う指示体と、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して指示体の位置座標を算出する演算手段と、座標面を照明する光源とを備え、さらに該座標面に重なる画面を構成するディスプレイと、求めた位置座標を該画面に映し出す出力手段とを備えた表示装置において、前記光源は複数の色光を切り替えて座標面をフラッシュ照明し、前記指示体は上下動操作に応じて表面色に変化し、前記検出手段は表面色に変化する指示体がフラッシュ照明を反射することで生じた放射光を該フラッシュ照明に同期して各色光別に受光し、前記演算手段は該検出手段から出力される電気信号を処理して指示体の描画操作に応じた位置座標の算出に加え上下動操作に応じた表面色の変化を認識することを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、座標面上におい

て、指やスタイラスあるいは指示棒など（以下、指示体と総称する）で指示する座標を、座標面の側方から指示体の位置をイメージセンサにより光学的に検出してコンピュータなどに入力する光デジタイザに関する。特に、大型のプラズマディスプレイや液晶ディスプレイと組み合わせ、画面を光デジタイザの座標面と一致させたペンコンピュータシステムを構築するために適した光デジタイザに関する。また、このような光デジタイザを備えた表示装置に関する。さらに、このような光デジタイザに用いる指示体として好ましい光スタイラスに関する。

【0002】

【従来の技術】 近來、対角寸法が40インチ以上におよぶ大型のプラズマディスプレイ（PDP）が実用段階まで開発されている。また、液晶ディスプレイ（LCD）も複数のパネルをつなぎ合わせる技術を利用して40インチクラスの大画面が試作されている。このような、大型の表示装置は例えば会議室などでパーソナルコンピュータのモニタ画面を表示してプレゼンテーションを行うのに都合がよい。パーソナルコンピュータのポインティング操作や説明箇所をマークするマーキング操作はマウスを用いて行うより、直接画面に指でタッチしたり、スタイラスで画面に触れることにより操作を行うことができるので、説明を受ける側は、説明を行っている人間と説明内容を表示した画面とを同時に観察することができるので、黒板を使用した時と同様な感覚を得ることか可能であり、プレゼンテーションの効果がより高められる。このために、従来からディスプレイとデジタイザやタッチパネルを組み合わせ、出力用の画面と入力用の座標面とを一致させた表示装置が開発されている。

【0003】 従来、大型のディスプレイと組み合わせることが比較的容易と考えられるデジタイザとして、2台のTVカメラでスタイラスの輝点を撮像しその位置を求める、いわゆるステレオ法が知られている。図24に示すように、このステレオ法では座標面1の上に手動操作可能なスタイラス2が配置されている。このスタイラス2の先端にはLEDなどの発光体24が取り付けられている。なお、座標面1は大型ディスプレイ（PDPやLCD）6の画面に重なって設けられている。座標面1の周辺には互いに離間してTVカメラ12L、12Rが左右に配置されている。TVカメラ12L、12Rはスタイラス2の輝点を撮像し、ビデオ信号として座標演算部19に入力する。座標演算部19はスタイラス2の画像を処理して位置情報（位置座標）を算出し、パーソナルコンピュータ5に送出する。パーソナルコンピュータ5は入力された位置情報に基づいて画像信号を生成し、ディスプレイ6に送る。ディスプレイ6は画像信号に基づいてスタイラス2の位置情報を表示することで、リアルタイムのポインティング操作を実現している。なお、スタイラス2の位置座標は三角測量の原理に基づいて算出することができる。

【0004】図25は図24に示した従来の表示装置の側面形状を表わしている。大型PDPなどディスプレイ6の画面は同時に座標面1を構成しており、スタイラス2は座標面1に沿って操作される。スタイラス2の先端にはLEDなどの発光体24が取り付けられており、これを2台のTVカメラ12により側方から撮像する。図24および図25は従来のステレオ法の典型的な構成を表わしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のTVカメラを用いた光デジタイザは屋内の照明光や窓から差し込む日光などの外乱光に弱く、誤動作につながるという問題を抱えている。また、ディスプレイと組み合わせた時に光デジタイザが画面から放射する光を検出してしまい、誤動作の原因になるという問題があった。PDPは自発光型のディスプレイであり画面から相当量の光が放射される。また、LCDもバックライトを使った透過型の場合、背面からの光源光が画面から多量に放射される。特に、指示体が発光体を備え直接的に輝点を形成する構造ではなく、指など外光を反射して間接的に輝点を形成する指示体の場合、輝点の光量が少ないため、外乱光により強く影響を受け、誤動作が顕著となる。また、座標面上の輝点を側方から撮像するため、TVカメラをディスプレイの周辺に装着する必要があるが、TVカメラの視野とその形状故に、設置面での制約が多くコンパクトな実装を実現する上で障害となっていた。また、座標面に対するTVカメラの位置合わせ作業も複雑且つ難しい面があった。

【0006】以上の点に鑑み、本発明はディスプレイから発する光を含めた外乱光に対して影響を受けることなく安定的に動作可能な光デジタイザを提供することを目的とする。また、指示体の輝点を検出するために用いられる検出ユニットの取り付け上の制約を除き、コンパクトな実装が可能な光デジタイザを提供することを目的とする。さらに、指やスタイラスなど指示体の色を検出して、複数の異なる指示体を識別したり複数の指示体による同時入力を可能にする光デジタイザを提供することを目的とする。また、位置情報に加え筆圧などの付帯情報を効率的に入力可能な光デジタイザを提供することを目的とする。さらに、光デジタイザと大型のディスプレイとを組み合わせた会議システムなどに好適な表示装置を提供することを目的とする。加えて、光デジタイザに最適な光スタイラスを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決する為の手段】上述した本発明の目的を達成するために以下の手段を講じた。即ち、本発明に係る光デジタイザは基本的な構成として、座標面上で直接的または間接的に放射光を発する指示体の位置座標を求めるため、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して位

置座標を算出する演算手段とを備えている。特徴事項として、該検出手段の視野を該座標面から所定の高さ以下に制限して受光可能な放射光の範囲を該座標面に対して平行化する光学手段と、該座標面の周囲を囲むように配され該視野から放射光以外の不要光を除去する遮蔽手段とを有する。好ましくは、前記検出手段は一对のリニアイメージセンサを含んでおり、互いに異なる方位から該放射光を受光してそれぞれ指示体の一次元像を表わす電気信号を出力し、前記演算手段は該一次元像に基づいて指示体の二次元位置座標を算出する。好ましくは、前記光学手段はコリメータレンズを含んでおり、放射光のうち実質上座標面と平行な成分のみを該検出手段の受光面に集光して、受光可能な放射光の範囲を該座標面に対して平行化する。好ましくは、前記コリメータレンズは球面の上下を切除して偏平形状に加工されており、該座標面の上に平行配置可能である。好ましくは、座標面の上に配置した前記コリメータレンズと座標面から離間して配置した前記検出手段とを結ぶ光路に介在する反射または屈折手段を備えており、コリメータレンズで集光した放射光を反射または屈折して検出手段に導く。あるいは、前記コリメータレンズは座標面に垂直な光軸を有しているとともに、座標面に平行な放射光の成分を直角に反射してコリメータレンズに導く反射手段を座標面の上に配してもよい。好ましくは、座標面を照明する光源を備えているとともに、前記検出手段は照明を受けた指示体の反射により間接的に発した放射光を受光する。好ましくは、前記光源は点灯および消灯を繰り返して間欠的に座標面をフラッシュ照明するとともに、前記演算手段はフラッシュ照明に同期して該検出手段から出力される電気信号を処理する。好ましくは、前記検出手段は受光量に応じた電荷を蓄積して電気信号に変換する電荷蓄積素子および電荷の蓄積を制御するシャッタゲートとを有するイメージセンサからなり、フラッシュ照明に同期してシャッタゲートを開閉する。好ましくは、前記光源は複数の色光を切り替えて座標面をフラッシュ照明し、前記検出手段は特定の表面色を有する指示体の反射により生じた放射光をフラッシュ照明に同期して各色光別に受光し、前記演算手段は該検出手段から出力される電気信号を処理して指示体の位置座標の算出に加え表面色を識別する。好ましくは、前記光源はある波長の光源光を用いて座標面を照明し、前記検出手段は蛍光面を有する指示体による光源光の反射により生じた別の波長の放射光を選択的に受光する光学フィルターを備えている。好ましくは、前記光源は紫外波長の光源光を用いて座標面を照明し、前記検出手段は指示体の蛍光面による光源光の反射で生じた可視波長の放射光を選択的に受光する光学フィルターを備えている。場合によっては、前記検出手段はカラーイメージセンサからなり、指示体に割り当てられた色に応じた放射光を受光して対応する電気信号を出力し、前記演算手段は該電気信号を処理して該指示体の

位置座標の算出に加え指示体の色を識別する。

【0008】本発明に係る光スタイラスは、座標面上を移動する輝点を検出して電気信号に変換した後該電気信号を処理して位置座標を算出する光デジタイザの入力に用いられ、描画操作に伴って座標面を移動する輝点を備えている。特徴事項として、本光スタイラスは描画操作を行うために操られる軸部と輝点を形成する先端部とを有し、前記先端部は自発光体と導光体との結合からなり、前記導光体は円錐または円柱の内部を底面から削り貫いた形状を有し、その内面または外面の少なくとも一方が光拡散性を備えた透明部材からなり、且つ底面部に自発光体に取り付けられている。好ましくは、本光スタイラスは描画操作およびそれに付随する付帯操作を行うために操られる軸部と輝点を形成する自発光体が装着された先端部とを有し、前記軸部は付帯操作に応じて自発光体を制御して輝点の色調を変化させる変調手段を備えており、描画操作に応じた位置座標の入力に加え付帯操作に応じた付随情報の入力を可能にする。場合によっては、本光スタイラスは筆圧の変化を伴った描画操作を行うために操られる軸部と外部の照明を反射して輝点を形成する反射体が装着された先端部とを有し、前記反射体は第一の色を有し筆圧に応じて上下動するスライド部材と、第二の色を有し該スライド部材を覆うカバー部材とからなり、筆圧に応じて第一の色と第二の色の比率を変化させることにより、描画操作に応じた位置座標の入力に加え筆圧の入力を可能にしている。

【0009】本発明に係る表示装置は、基本的な構成として座標面上で直接的または間接的に放射光を発する指示体の位置座標を求めるため、該座標面の周辺に配され該放射光を受光して電気信号に変換する検出手段と、該電気信号を処理して位置座標を算出する演算手段とを備え、さらに該座標面に重なる画面を構成するディスプレイと、求めた位置座標を該画面に映し出す出力手段とを備えている。特徴事項として、本表示装置は該検出手段の視野を該座標面から垂直方向に関し所定の幅に制限して受光可能な放射光の範囲を該座標面に対して平行化する光学手段と、該座標面の周囲を囲むように配され該視野から放射光以外の不要光を除去するに十分な垂直方向の幅を持つ遮蔽手段とを有する。

【0010】本発明によれば、光デジタイザはディスプレイから発する表示光を含む外乱光に対して影響を受けにくい構造となっている。また、座標面における検出手段の取り付けの制約を減らし、コンパクトな実装を可能にしている。さらに、指やスタイラスなど指示体の色を検出することで、複数の異なる指示体を識別したり、複数の指示体による同時入力を可能にしている。加えて、位置座標に加え筆圧などのスタイラスの付帯情報を光デジタイザ本体に効率的に伝達可能である。

【0011】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施

形態を詳細に説明する。図1は本発明に係る表示装置の第1実施形態を示す模式的な平面図である。本表示装置は光デジタイザとディスプレイ6とを一体化した構造を有しており、入力具としてスタイラス2を用いている。光デジタイザは、座標面1上で直接的または間接的に放射光を発するスタイラス2（指示体）の位置座標を求めるため、座標面1の周辺に配され放射光を受光して電気信号に変換する左右一対の検出ユニット3L、3R（検出手段）と、電気信号を処理して位置座標を算出する演算手段とを備えている。なお、本実施形態では演算手段は検出ユニットに内蔵されている。また、ディスプレイ6は例えば42インチサイズのPDPまたはLCDからなり、光デジタイザの座標面1と重なる画面を備えている。本表示装置はさらにパーソナルコンピュータ5を備えており、検出ユニット3Rから出力された位置情報（位置座標）に基づいて画像信号を生成し、ディスプレイ6の画面にスタイラス2によって指示された位置座標を表示する。特徴事項として、各検出ユニット3L、3Rにはその視野を座標面1から垂直方向に関し所定の幅に制限して受光可能な放射光の範囲を座標面1に対して平行化する光学手段を内蔵している。さらに、座標面1の周囲を囲むように遮蔽枠（遮蔽手段）4が配されており、各検出ユニット3L、3Rの視野から放射光以外の不要光を除去するに十分な垂直方向の幅を持っている。この幅寸法は座標面1から測った高さとして例えば1cm～2cmである。

【0012】次に、図1に示した第1実施形態の動作を説明する。本表示装置においては、入力具として光スタイラス2が用いられており、座標面1に沿って手動操作され文字や図形などの所望の画像を表わす位置座標を入力する。左右一対の検出ユニット3L、3Rが座標面1上に沿って水平方向に互いに所定距離離間して配置されている。各検出ユニット3L、3Rはスタイラス2からの放射光を受光し、対応する電気信号を生成する。本実施形態では、左検出ユニット3Lはスタイラス2からの放射光を受光して左方位情報を表わす電気信号を生成し、右検出ユニット3Rに送出する。右検出ユニット3Rは同様にスタイラス2からの放射光を検出して右方位情報を表わす電気信号を生成する。さらに、右検出ユニット3Rに内蔵された演算手段は左方位情報および右方位情報に基づき三角測量の原理に従ってスタイラス2が指示する位置座標を示す位置情報をパーソナルコンピュータ5に送出する。パーソナルコンピュータ5は位置情報に基づきスタイラス2が指示した位置座標値に基づいて画像信号を生成する。ディスプレイ6はパーソナルコンピュータ5から入力された画像信号に基づきスタイラス2が描いた文字や図形などを光学的に再生する。

【0013】図2は、図1に示した表示装置の断面構造を模式的に表わしている。なお、図では左検出ユニット3Lのみが表わされているが、右検出ユニット3Rも同



様な構成を有している。左検出ユニット3Lおよび右検出ユニット3Rはそれぞれリニアイメージセンサ13を含んでおり、互いに異なる方位からスタイラス2が発する放射光を受光して、それぞれスタイラス2の一次元像を表わす電気信号を出力する。左検出ユニット3Lに組み込まれたプリント基板7に搭載された回路部品8は演算手段を構成しており、リニアイメージセンサ13から得られた一次元像に基づいて左方位情報を生成し、右検出ユニット3Rに送出する。右検出ユニット3Rも回路部品から構成される演算手段を備えており、リニアイメージセンサ13から出力された一次元像に基づいて右方位情報を算出するとともに左検出ユニット3Lから送出された左方位情報と合わせて、スタイラス2の二次元位置座標を算出する。各検出ユニット3L、3Rはレンズ群9からなるコリメータレンズを含んでおり、スタイラス2から発する放射光のうち実質上座標面1と平行な成分のみをリニアイメージセンサ13の受光面に集光して、受光可能な放射光の範囲を座標面1に対して平行化する。レンズ群9は球面の上下を切除して偏平形状に加工されており、座標面1の上に平行配置可能である。即ち、本実施形態に用いるコリメータレンズはコンパクトな置き型となっている。コリメータレンズは座標面1を広範囲でカバーするため例えば90°程度の広がりを持つ広角レンズとなっている。座標面1の周囲を囲むように配された遮蔽枠4は例えば無反射ラシャ材14からなり、リニアイメージセンサ13の視野11から放射光以外の不要光を除去する。ディスプレイ6の画面15は座標面1と重なって配されている。画面15の上に沿ってスタイラス2が操作される。スタイラス2はLEDなどの発光体24を内蔵するとともに、その先端に導光体23を備えており、輝点を形成する。この輝点は平行化された視野11に入るため、リニアイメージセンサ13により撮像される。画面15から垂直方向に発する表示光は平行化された視野11からほとんど除かれるため、イメージセンサ13に入射する恐れがない。また、視野11に入る外光はほとんど遮蔽枠4により遮断されるため、リニアイメージセンサ13に入射する恐れがない。さらに、導光体23から四方に発する放射光は遮蔽枠4の無反射ラシャ材14により吸収されるため、導光体23から発した放射光の二次反射がリニアイメージセンサ13に入射することもない。以上のように、本実施形態では各検出ユニット3L、3Rの視野を、座標面1に沿ってほぼ平行にするレンズ群9と、座標面1の周囲に沿って視野11を覆うサイズの遮蔽枠4を備えることにより、周囲の外乱光が検出ユニット3L、3Rに入射することを防いでいる。また、ディスプレイ6と組み合わせた時に画面15から発する表示光が検出ユニット3L、3Rに入るのを防ぐことができる。また、レンズ群9を偏平形状に加工することで検出ユニット3L、3Rを全体として薄型化可能である。このため、検出ユニット3

L、3Rは座標面1の上に直接載置することが可能となり、取り付けや位置合わせの調整が容易になる。以上の構成により、コンパクトで表示光を含む外乱光に対して強い光デジタイザを実現できる。コンパクトな実装を実現する上で検出ユニット3L、3Rに組み込まれたミラー（反射手段）16も重要な機能を有している。即ち、ミラー16は座標面1の上に配置したレンズ群9と座標面1から離間して配置したリニアイメージセンサ13とを結ぶ光路に介在しており、レンズ群9で集光したスタイラス2からの放射光を反射してリニアイメージセンサ13の受光面に導いている。

【0014】図26は、リニアイメージセンサ13の機能を説明するための模式図である。図示するように、スタイラスに内蔵した発光体24とリニアイメージセンサ13との間にレンズ9が介在している。発光体24から発した放射光はレンズ9により集光され、リニアイメージセンサ13の受光面に結像点が形成される。受光面には微細な画素が直線状に配されている。発光体24が第一の位置PAから第二の位置PBに移動すると、対応する結像点がSAからSBに移動する。図示の幾何光学的な関係から理解されるように、発光体24の方位は結像点に対応しており、この結像点はリニアイメージセンサ13の画素により検出可能である。

【0015】図3は、図2に示したレンズ群9の形状を示す模式的な平面図である。図示するように、レンズ群9は球面の上下を切除して偏平形状に加工されており、座標面の上に平行配置可能である。係る偏平形状を有するレンズ群9は例えばプラスチックのモールドレンズとして得られる。

【0016】図4は、図2に示した構造の変形例を表わしている。この変形例では、反射手段を構成するミラー16に代えて、屈折手段を構成するプリズム17を用いている。プリズム17はレンズ群9で集光した放射光を屈折してリニアイメージセンサ13の受光面に導いている。前述したように、レンズ群9は座標面に垂直な方向の視野11を座標面に沿ってほぼ平行化している。レンズ群9の形状はレンズの正面に向かってレンズの中心を挟んである幅を以て平行にスライスした形状を持っている。プリズム17はレンズ群9を通過した放射光がリニアイメージセンサ13に至るまでの光路上に位置し、光路を折り曲げている。

【0017】図5は、図2に示したスタイラスの具体的な構成例を示す模式的な部分断面図である。スタイラス2は、座標面の上を移動する輝点を検出して電気信号に変換した後この電気信号を処理して位置座標を算出する光デジタイザの入力に用いられ、描画操作に伴って座標面を移動する輝点を備えている。スタイラス2は描画操作を行うために操られる軸部21と輝点を形成する先端部22とを有する。先端部22はLEDなどからなる自発光体24とアクリル樹脂などからなる導光体23との

結合である。導光体23は円錐または円柱の内部を底面から削り貫いた形状を有し、その内面25または外面26の少なくとも一方が光拡散性を備えた透明部材からなり、且つ底面部に自発光体24が取り付けられている。本例では、内部を削り貫いた導光体23の内面25および外面26の両者に凹凸が形成されている。この凹凸は透明で微細なブリズムからなる。このような凹凸は例えばシボ加工により得られる。係る構成によれば、スタイラスなどに組み込む発光体24として市販のLEDなどを使用することが可能になり、且つ発光体24から発する放射光を効率よく座標面に沿って放出することが可能である。

【0018】図6は本発明に係る表示装置の第2実施形態を示す平面図である。この表示装置は座標面1上で間接的に放射光を発する指示体の位置座標を求めるため、光デジタイザを備えている。本実施形態では、指示体として指20が用いられている。光デジタイザは左右一対の光検出ユニット3L、3Rを備えており、座標面1の周辺に配されて指20から発した放射光を受光し電気信号に変換する。各検出ユニット3L、3Rには演算手段が内蔵されており、電気信号を処理して指20の位置座標を算出する。加えて、座標面1を照明する光源を内蔵した一対の照明ユニット30L、30Rが設けられている。左右の検出ユニット3L、3Rは照明を受けた指20の反射により間接的に発した放射光を受光する。左右一対の照明ユニット30L、30Rは内蔵された光源の点灯および消灯を繰り返して間欠的に座標面1をフラッシュ照明する。検出ユニット3L、3Rに備えられた演算手段はフラッシュ照明に同期して電気信号を処理する。

【0019】図7は、図6に示した照明ユニット30Lの構成を示しており、(a)は平面図であり、(b)は側面図である。なお、他の照明ユニット30Rも同様な構成を有している。図示するように、照明ユニット30LはLEDなどの光源31を内蔵しており、その前方にはシリンドリカルレンズ32が取り付けられている。

(a)に示すように、シリンドリカルレンズ32は座標面に対して水平な方向に関し光源光を拡散的に放射して座標面を広く照明するのに対し、(b)に示すように座標面と垂直な方向に関しては光源光をある程度集光して平行化している。

【0020】図8のフローチャートを参照して、図6に示した第2実施形態の動作を説明する。まず、ステップS1で左右の照明ユニット30L、30Rを点灯する。ステップS2で、左右の検出ユニット3L、3Rのイメージセンサから出力された電気信号を読み出し、バッファBUF1に格納する。ステップS3で左右の照明ユニット30L、30Rを消灯する。ステップS4で、再び左右の検出ユニット3L、3Rのイメージセンサから出力された電気信号を読み出し、別のバッファBUF2に

格納する。最後にステップS5で、各検出ユニット3L、3Rの各画素毎にBUF1-BUF2の演算を行い、その後指20で示された位置座標を算出する。以上のように、本実施形態では左右一対の照明ユニット30L、30Rが点灯および消灯を繰り返して間欠的に座標面1をフラッシュ照明するとともに、演算手段はフラッシュ照明に同期して検出ユニット3L、3Rから出力される電気信号を処理している。係る構成により、ノイズの原因となる外乱光(バックグランド光)を除去した状態で、位置座標の演算が可能になる。本実施形態では照明を受けた指20の反射光を電気的な制御により外乱光と区別できるので、外乱光に強い光デジタイザを実現できる。また、PDPなどのディスプレイ6と組み合わせた時にその表示光の反射成分と照明光の反射成分を区別することが可能になる。なお図1に示した第1実施形態と同様に、本実施形態でも座標面1を囲む遮蔽枠4が設けられている。従って、上述した効果に加え、さらに周囲の外光が検出ユニットに入射することを防止できるので、さらに外乱光に強い光デジタイザを実現できる。

【0021】図9は、図6に示した検出ユニット3L、3Rのそれぞれに組み込まれるリニアイメージセンサ13の具体的な例を示す模式図である。本例では、リニアイメージセンサ13が、受光量に応じた電荷を蓄積して電気信号に変換する画素セル(電荷蓄積素子)133と電荷の蓄積を制御するシャッタゲート132とを備えている。このイメージセンサ13は前述したフラッシュ照明に同期してシャッタゲート132を開閉する。図示するように、リニアイメージセンサ13はシャッタドレイン131とシャッタゲート132と画素セル133とリードアウトゲート134とCCDアナログシフトレジスタ135と出力アンプ136とを備えている。シャッタドレイン131には電源電圧VDDが供給され、シャッタゲート132には制御信号SHUTが供給され、リードアウトゲートには制御信号ROGが供給され、CCDアナログシフトレジスタにはクロック信号CLKが供給される。出力アンプ136から電気信号OUTが得られる。

【0022】図10のフローチャートを参照して、図9に示したシャッタ機能付きリニアイメージセンサ13の動作を説明する。まずステップS1で、制御信号SHUTを入力し、シャッタゲート132を開いて画素セル133に蓄積された電荷をシャッタドレイン131に逃がす。次にステップS2で、図6に示した左右の照明ユニット30L、30Rを点灯する。ステップS3で、一定時間経過後各照明ユニット30L、30Rを消灯する。この一定時間は例えば100μsecである。ステップS4で、制御信号ROGを入力しリードアウトゲート134を開いて電荷を画素セル133からCCDアナログシフトレジスタ135に移し、さらにCCDアナログシフトレジスタ135にクロック信号CLKを与えて画像

データを読み出す。この画像データは出力アンプ136から電気信号OUTとして取り出される。最後にステップS5で、画像データに基づいて指20で指示された位置座標を演算する。本実施形態によれば、イメージセンサのシャッタ機能を使用することにより、照明をフラッシュ動作させて、フラッシュ期間のみに指やスタイラスなどの像を撮影できるので、外乱光が混入する期間を短縮化できる。これにより、表示光や外乱光の影響を少なくすることが可能である。

【0023】図11は、本発明に係る光デジタイザの第3実施形態に用いる照明ユニットを示す模式的な平面図である。本実施形態では、照明ユニット30に内蔵された光源が赤色LED31r、緑色LED31gおよび青色LED31bの組からなる。また、これらのLEDの前方にはシリンドリカルレンズ32が配されている。照明ユニット30は各LED31r、31gおよび31bから発する複数の色光を切り替えて座標面をフラッシュ照明する。これに応じ、検出ユニットは特定の表面色を有する指示体の反射により生じた放射光をフラッシュ照明に同期して各色光別に受光する。検出ユニットに内蔵された演算手段はイメージセンサから出力される電気信号を処理して指示体の位置座標の算出に加えその表面色を識別する。

【0024】図12は、図11に示した照明ユニット30を組み込んだ光デジタイザの動作を説明するためのフローチャートである。まずステップS1で、赤色LED31rのみを点灯してCCDイメージセンサから画像データを読み出す。この画像データは赤色照明下で得られたものであり、赤の色分解画像（赤画像）を示している。次にステップS2で緑色LED31gのみを点灯して、同じくCCDイメージセンサから画像データを読み出す。この画像データは緑色照明下で得られたものであり、緑の色分解画像（緑画像）を表わしている。最後にステップS3で青色LED31bのみを点灯して、CCDイメージセンサから画像データを読み出す。この画像データは青色照明下で得られたものであり、青の色分解画像（青画像）を示している。以上のように、本実施形態ではモノカラータイプのイメージセンサを使用しつつ、照明ユニットの色光を例えば赤、緑、青で切り替えることにより、各色に対応した色分解画像（赤画像、緑画像、青画像）を得るようにしている。

【0025】図13は、上述した第3実施形態に用いるスタイラスの例を表わしている。図示するように、スタイラス2は軸部21と先端部22とを備えている。先端部22には緑の色光を強く反射する緑色部材27が取り付けられている。この他、赤色部材や青色部材を先端部22に取り付けたスタイラスも必要に応じ用いられる。

【0026】図14は、上述した第3実施形態に係る光デジタイザの演算処理を示すフローチャートである。まず、ステップS1で赤画像、緑画像および青画像を読み

込む。この後ステップS2で、緑画像：赤画像：青画像の比演算を各検出ユニットの各画素に対して行い、1:0:0に近い画素を抽出する。これにより、緑色部材27を先端部22に取り付けたスタイラス2を識別することができる。その後、抽出結果に基づいて座標演算を行う。以上のように、本実施形態では、照明ユニットは複数の色（波長）を持つ光源光を切り替えて座標面上に照射する。各々の波長を照射した時検出ユニットから出力される電気信号の変化からスタイラス2の色を識別する。これにより、座標情報に加え色情報を光デジタイザに入力することができる。即ち、モノカラータイプのイメージセンサを用いても、スタイラス2の色を識別することができるので、大変経済性に優れている。また、色識別を行うことにより外乱光の除去にも効果がある。

【0027】図15は、本発明に係る光デジタイザの第4実施形態に用いるスタイラスを示す模式図である。前述した第3実施形態と同様に、本実施形態でも図11に示した色光切り替え型の照明ユニットを用いてスタイラスの色情報の検出を行っている。(a)に示すように、本スタイラス2は座標面の上を移動する輝点を検出して電気信号に変換した後この電気信号を処理して位置座標を出力する光デジタイザの入力に用いられ、描画操作に伴って座標面を移動する輝点を備えている。具体的には、スタイラス2は筆圧の変化を伴った描画操作を行うために操られる軸部21と外部の照明を反射して輝点を形成する反射体が装着された先端部22とを有する。この反射体は第一の色（例えば青色）を有し筆圧に応じて上下動するスライド部材28と、第二の色（例えば赤色）を有しスライド部材28を覆うカバー部材29とからなる。筆圧に応じて第一の色と第二の色の比率が変化することにより、描画操作に応じた位置座標の入力に加え筆圧の入力を可能にする。なお、スタイラス2の軸部21にスプリング28aが格納されており、これにより筆圧に応じたスライド部材28の上下動を実現している。

【0028】(b)はスタイラス2に比較的強い筆圧が加わった状態を示し、(c)は比較的弱い筆圧が加わった状態を示している。スタイラス2を強くブッシュした時には検出ユニット3の視野11に赤色のカバー部材29が露出する。一方、強くブッシュしない場合には視野11に青色のスライド部材28が露出する。検出ユニット3は係るスタイラス2の先端部22の色変化を検出して、筆圧情報を得ることができる。この筆圧情報はスタイラスのペンダウン信号の入力に用いることができるとともに、マウスのクリック信号の入力に対応するものとして用いることができる。本実施形態では、照明ユニットは複数の色光を切り替えて座標面をフラッシュ照明し、スタイラス2は上下動動作に応じて表面色に変化し、検出ユニット3は表面色が変化するスタイラス2がフラッシュ照明を反射することで生じた放射光をフラッ

シ、照明に同期して各色光別に受光し、演算手段は検出ユニットから出力された電気信号を処理してスタイラス2の描画操作に応じた位置座標の算出に加え上下動操作に応じた表面色の変化を認識する。簡便な構造により、スタイラスが座標面に接触したことを示すペンダウン信号や筆圧信号を光デジタイザ本体に伝達できる。特に、スタイラス側では特別な回路部品や電池などを使用することなく、筆圧情報を光デジタイザの本体側に伝達できるので、経済性と耐久性に優れている。

【0029】図16は本発明に係る表示装置および光デジタイザの第5実施形態を示す模式的な平面図である。10  
基本的には、図1に示した第1実施形態と同様であり、座標面1の上にはスタイラス2と左右一対の検出ユニット3L、3Rが配置している。また、座標面1を囲むように遮蔽枠4が設けられているとともに、座標面1の下部にはPDPなどからなる大型のディスプレイ6が組み込まれている。

【0030】図17は図16に示した検出ユニット3の具体的な構成を示す模式的な断面図である。図示するように、本光デジタイザは、座標面1上で直接的または間接的に放射光を発するスタイラス2の位置座標を求めるため、座標面1の周辺に配され放射光を受光して電気信号に変換する検出ユニット3と、これに内蔵され電気信号を処理して位置座標を算出する演算手段と、検出ユニット3の視野11を座標面1から所定の高さ以下に制限して受光可能な放射光の範囲を座標面1に対して平行化するレンズ9とを備えている。本実施形態では、検出ユニット3はカラーTVカメラ12を利用している。このカラーTVカメラ12はカラーイメージセンサを内蔵している。また、上述したレンズ9はカラーTVカメラ12に取り付けられた撮像レンズである。レンズ9は座標面1に垂直な光軸を有する。ミラー16が座標面1の上に配されており、座標面1に平行な放射光の成分を直角に反射してレンズ9に導く。係る構成により、スタイラス2の先端部22から発した放射光のうち実質上座標面1と平行な成分のみをカラーイメージセンサの受光面に集光して、受光可能な放射光の範囲を座標面1に対して平行化している。即ち、検出ユニット3はスタイラス2の像をイメージセンサに結像させるレンズ9を備えており、このレンズ9の視野直前に光路を直角に折り曲げる反射手段としミラー16を配している。係る構成により、レンズ9として市販のTVカメラ用レンズを使用する際、カメラユニットの取り付けと位置合わせの調整が容易になる。さらに、座標面1の周囲に遮蔽枠4を設けることで、ディスプレイ6の画面15から放射される表示光を含む外乱光に対して強い光デジタイザを実現できる。なお、本実施形態では検出ユニット3はカラーイメージセンサを用いており、スタイラス2に割り当てられた色に応じた放射光を受光して対応する電気信号を出力し、演算手段はこの電気信号を処理してスタイラス2の

位置座標の算出に加えその色を識別することができる。このように、スタイラスの色を識別して消しゴムなどの特定の機能をスタイラスに割り当てることができる。また、先端部22の色が異なる複数のスタイラス2の同時使用を可能にする。さらに、色を識別することにより外乱光の排除が可能である。

【0031】図18は、図16および図17に示した第5実施形態に用いるスタイラスの具体的な例を示す模式的な断面図である。この光スタイラスは、基本的には図5に示した光スタイラスと類似の構造を有している。図示するように、スタイラス2は軸部21と先端部22とに分かれている。軸部21にはプリント基板21pが格納されており、その上にスイッチ21s、サイドノブ21n、回路部品21cなどが搭載されている。また、プリント基板21pには筆圧検出器21dも取り付けられている。一方、先端部22は発光体と導光体23とからなる。発光体は赤LED24r、緑LED24gおよび青LED24bの組からなり、レンズ24aで被覆されている。これらのLEDチップはプリント基板21pに搭載された回路部品21cにより点灯動作を制御される。導光体23は内部を削り貫いた円柱形状の透明アクリル樹脂などからなり、その内面25および外面26には凹凸が形成されており、所望の光散乱性を備えている。

【0032】図19は、図18に示した光スタイラスの回路構成を示すブロック図である。筆圧検出器21dには反転アンプ21iおよびLED駆動アンプ21aを介して赤LED24rが接続されている。また、LED駆動アンプ21aを介して青LED24bも接続されている。一方、スイッチ21sにはLED駆動アンプ21aを介して緑LED24gが接続されている。

【0033】図20のフローチャートを参照して、上述した第5実施形態に係る光デジタイザの動作を説明する。まずステップS1で、カラーTVカメラ12から出力された撮像信号を読み込み、バッファBUF(赤)、BUF(緑)、BUF(青)に格納する。次にステップS2で、(BUF(赤)+BUF(緑)+BUF(青))の値を演算し、これに基づいてスタイラス2の位置座標を算出する。次にステップS3で、(BUF(赤)+BUF(緑)+BUF(青))のピーク値を取る画素の値をレジスタPEAK(赤)、PEAK(緑)、PEAK(青)に格納する。ステップS4で各レジスタPEAK(赤)、PEAK(緑)、PEAK(青)の値に基づき、筆圧情報やスイッチのオン/オフ情報を算出する。図19から明らかなように、筆圧検出器21dで検出される筆圧が強い程、青LED24bの発光量が大きくなる。逆に、筆圧検出器21dが検出する筆圧が弱い程、赤LED24rの発光量が強くなる。このような発光量の変化を検出してステップS4で筆圧を求めている。また、図19から明らかなように、サイドノブ21nの操

作に応じたスイッチ 21s の ON/OFF に応じて緑 LED 24g が点灯/消灯する。この変化をステップ S4 で検出し、スイッチの ON/OFF 情報を得ている。

【0034】以上説明したように、本実施形態では、座標面 1 上で直接的または間接的に放射光を発しながら描画操作およびそれに付随する付帯操作を行うスタイラス 2 と、座標面 1 の周辺に配され放射光を受光して電気信号に変換する検出ユニット 3 と、この電気信号を処理してスタイラス 2 の位置座標を算出する演算手段とを備えた光デジタイザにおいて、スタイラス 2 は付帯操作に応じて放射光に含まれる色成分を変化させる変調手段を備えており、検出ユニット 3 は放射光に含まれる色成分に応じた電気信号を処理し、演算手段は検出ユニット 3 から出力された電気信号を処理してスタイラス 2 の描画操作に応じた位置座標の算出に加え付帯操作に応じた付随情報を取得している。スタイラス 2 は座標面 1 の上を移動する輝点を検出して電気信号に変換した後この電気信号を処理して位置座標を算出する光デジタイザの入力に用いられ、描画操作に伴って座標面 1 を移動する輝点を備えている。スタイラス 2 は描画操作およびそれに付随する付帯操作を行うために操られる軸部 21 と輝点を形成する自発光体（赤 LED 24r、緑 LED 24g、青 LED 24b）が装着された先端部 22 とを有する。軸部 21 は付帯操作に応じて自発光体を制御して輝点の色調を変化させる変調手段（筆圧検出器 21a やスイッチ 21s など）を備えており、描画操作に応じた位置座標の入力に加え付帯操作に応じた付随情報の入力を可能にしている。即ち、スタイラス 2 は複数の波長の光を切り替えて、又はある比率で同時に発する 3 色の LED 24r、24g、24b を備え、これらの自発光体の波長の制御を筆圧やスイッチの状態（即ち、スタイラスの付帯情報）に応じて成すようにしている。検出ユニット側は係るスタイラス 2 の色変化を検出する手段を備えており、スタイラスの色を識別することにより付帯情報をデジタイザ本体側に伝達できる。本実施形態によれば、特別な赤外線リンクや無線リンクを使うことなく、スタイラスから入力された付帯情報を光デジタイザ側に伝達できる。

【0035】図 21 は、本発明に係る表示装置および光デジタイザの第 6 実施形態を示す模式的な平面図である。本実施形態では、異なる色が割り当てられた複数のスタイラスの同時使用を可能にしている。ディスプレイ 6 の上に規定された座標面 1 には例えば赤色 LED 24r を備えた赤スタイラス 2r と青色 LED 24b を備えた青スタイラス 2b が配されている。座標面 1 の周辺には左右一対の検出ユニット 3L、3R が配置されている。一対の検出ユニット 3L、3R には座標演算部 19r、19b が接続されている。一方の座標演算部 19r は左右の検出ユニット 3L、3R から出力された赤画像信号を処理して、赤スタイラス 2r の位置座標を出力す

る。他方の座標演算部 19b は左右一対の検出ユニット 3L、3R から出力された青画像信号を処理して、青スタイラス 2b の位置座標を出力する。このように、個々のスタイラスに割り当てられた色に対応した色分解画像を出力する検出ユニット 3L、3R は先の実施形態のものを用いることができる。

【0036】図 22 は、本発明に係る光デジタイザの第 7 実施形態を示す模式的な部分断面図である。基本的には、図 17 に示した第 5 実施形態と類似しており、対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。本実施形態では、第 5 実施形態で用いたミラーに代えて、ハーフミラー 16h を用いている。このハーフミラー 16h の後方にはシリンドリカルレンズ 32 を介して光源 31 が配されている。光源 31 はハーフミラー 16h を介して再帰反射部材 22t を有するスタイラス 2 を照明する。検出ユニット 3 に内蔵した TV カメラ 12 は照明を受けたスタイラス 2 から再帰反射した放射光をハーフミラー 16h を介して受光する。再帰反射部材 22t としては例えば多数の小さなコーナークューブリズムを用いることができる。これは極めて効率のよい再帰反射部材であり、光源 31 の発光強度は比較的小さくて済む。係る構成により、照明効率を高めることができ且つ外乱光によるスタイラスからの不要反射の入光を防ぐことができる。

【0037】図 23 は、本発明に係る表示装置および光デジタイザの第 8 実施形態を示す平面図である。基本的には、本実施形態は図 6 に示した第 2 実施形態と類似している。ディスプレイ 6 の上に規定された座標面 1 上で放射光を発するスタイラス 2 の位置座標を求めるため、左右一対の検出ユニット 3L、3R が座標面の周辺に配されており、放射光を受光して電気信号に変換する。さらに、この電気信号を処理して位置座標を算出する。また、座標面 1 を照明する光源として、蛍光ランプ 31e が配されている。蛍光ランプ 31e はある波長の光源光を用いて座標面 1 を照明し、左右の検出ユニット 3L、3R は蛍光体 22e を有するスタイラス 2 による光源光の反射により生じた別の波長の放射光を選択的に受光する光学フィルター 39L、39R をそれぞれ備えている。蛍光ランプ 31e は紫外波長の光源光を用いて座標面 1 を照明し、左右の検出ユニット 3L、3R は蛍光体 22e を備えたスタイラス 2 による光源光の反射で生じた可視波長の放射光を選択的に受光する光学フィルター 39L、39R を備えている。係る構成によれば、スタイラス 2 以外からの反射光を区別し排除できるので、大変強力な外乱光対策になる。また、フィルターを用いることにより、表示光や外乱光が検出ユニットに入るのを防ぐことができる。さらに、光源としては広く普及しているブラックライトブルー蛍光ランプ 31e 等を用いることができ、さらにスタイラス 2 の先端に設ける蛍光体 22e は入手容易な蛍光物質を利用することができるの

で、経済性に優れている。また、照明が操作者の目に入って表示を妨害するのを防ぐことができる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、表示光を含む外乱光に対して強い光デジタイズを実現することができた。また、検出ユニットの取り付けの制約を減らし、コンパクトな実装が可能な光デジタイズが得られた。さらに、スタイラスの色を検出することが可能になり、複数の異なるスタイラスなどを識別したり、複数のスタイラスによる同時入力を実現できた。さらに、筆圧などスタイラスの操作に付随する情報を光デジタイズの本体側に経済的に伝達することができた。以上の効果は光デジタイズのみではなく、これと大型のディスプレイとを組み合わせた表示装置に応用した場合、特に顕著な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光デジタイズの第1実施形態を示す平面図である。

【図2】本発明に係る光デジタイズの第1実施形態を示す断面図である。

【図3】第1実施形態に組み込まれるレンズを示す平面図である。

【図4】第1実施形態の変形例を示す模式図である。

【図5】第1実施形態に用いられるスタイラスの一例を示す模式図である。

【図6】本発明に係る光デジタイズの第2実施形態を示す平面図である。

【図7】第2実施形態に組み込まれる照明ユニットを示す模式図である。

【図8】第2実施形態の動作説明に供するフローチャートである。

【図9】第2実施形態に用いるリニアイメージセンサの一例を示す模式図である。

【図10】図9に示したリニアイメージセンサの動作説明\*

\*明に供するフローチャートである。

【図11】第3実施形態に用いられる照明ユニットを示す模式図である。

【図12】図11に示した照明ユニットの動作説明に供するフローチャートである。

【図13】第3実施形態に用いるスタイラスを示す模式図である。

【図14】第3実施形態の動作説明に供するフローチャートである。

【図15】第4実施形態に用いるスタイラスを示す模式図である。

【図16】第5実施形態を示す平面図である。

【図17】第5実施形態に組み込まれる検出ユニットを示す断面図である。

【図18】第5実施形態に用いるスタイラスを示す断面図である。

【図19】図18に示したスタイラスの回路構成を示すブロック図である。

【図20】第5実施形態の動作説明に供するフローチャートである。

【図21】第6実施形態を示す平面図である。

【図22】第7実施形態を示す断面図である。

【図23】第8実施形態を示す平面図である。

【図24】従来の光デジタイズを示す模式図である。

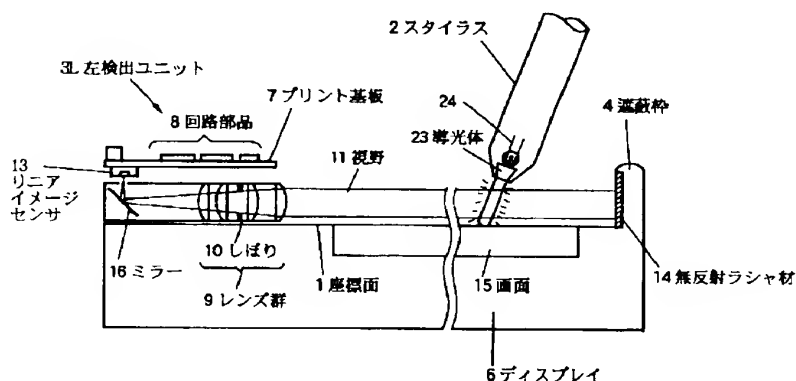
【図25】従来の光デジタイズを示す側面図である。

【図26】リニアイメージセンサの動作説明に供する模式図である。

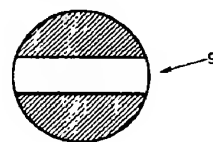
【符号の説明】

1・・・座標面、2・・・スタイラス、3L・・・左検出ユニット、3R・・・右検出ユニット、4・・・遮蔽枠、5・・・パーソナルコンピュータ、6・・・ディスプレイ、9・・・レンズ、11・・・視野、13・・・リニアイメージセンサ、15・・・画面

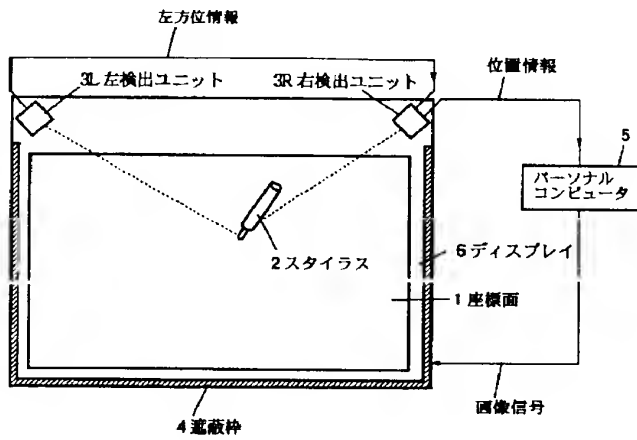
【図2】



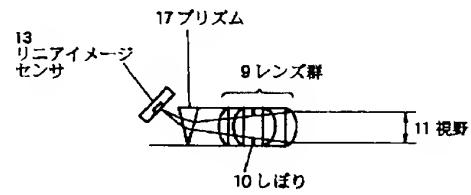
【図3】



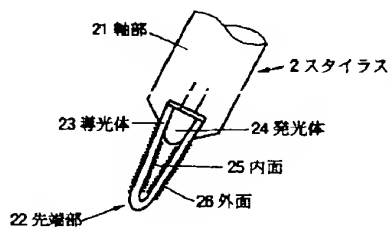
【図1】



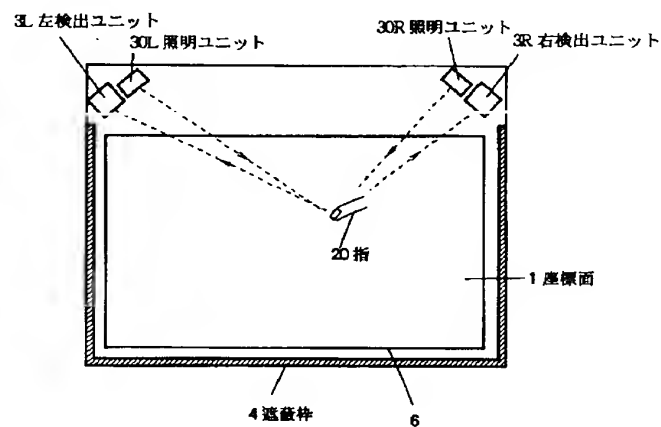
【図4】



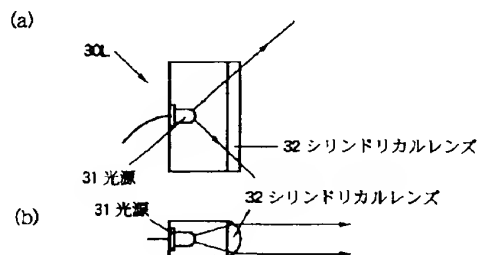
【図5】



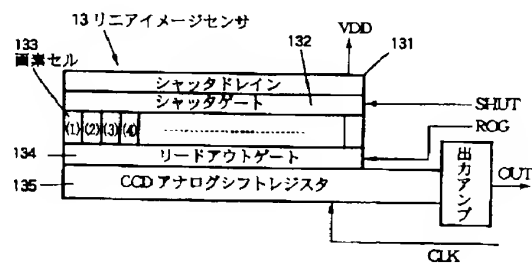
【図6】



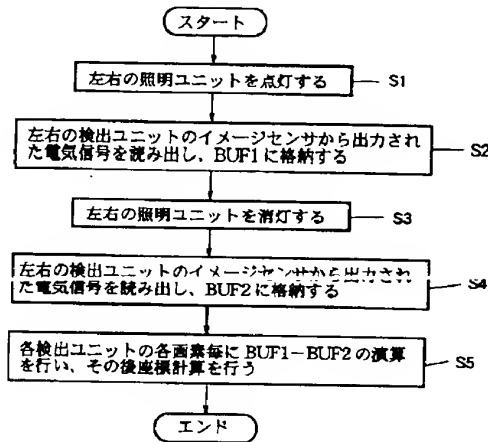
【図7】



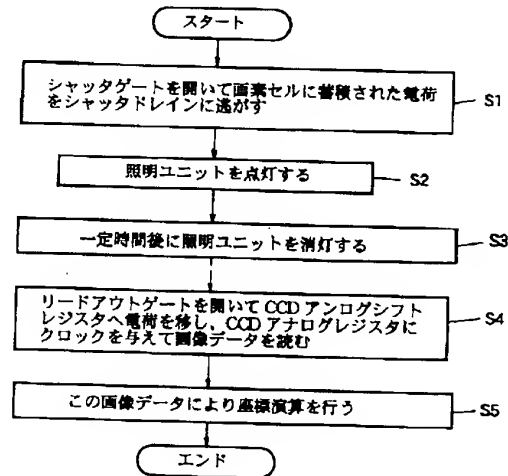
【図9】



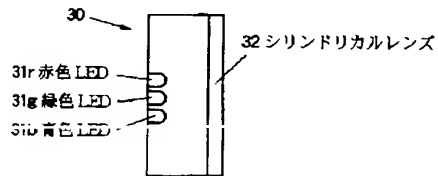
【図8】



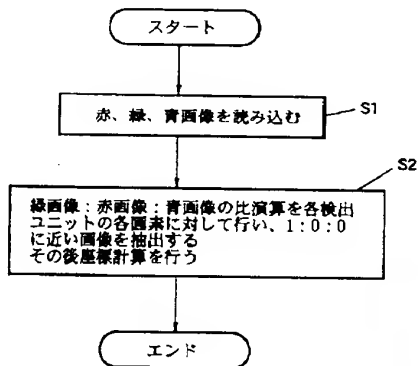
【図10】



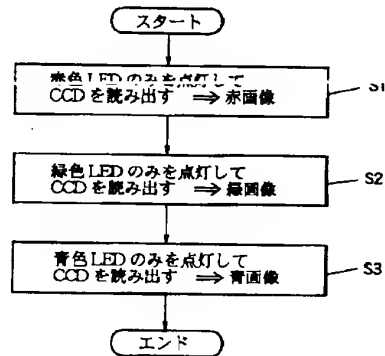
【図11】



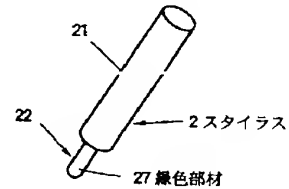
【図14】



【図12】



【図13】



【図16】

